Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Centre et de l'Arctique | Avis scientifique 2018/021

ÉTAT DU STOCK ET NIVEAUX DE PRISES DURABLES POUR L'OMBLE CHEVALIER DU LAC LJARUVUNG, DU FJORD IQALUJJUAQ ET DU BRAS DE MER IRVINE, DANS LA BAIE CUMBERLAND, AU NUNAVUT

Omble chevalier, Salvelinus alpinus
Illustration de Pêches et Océans Canada.

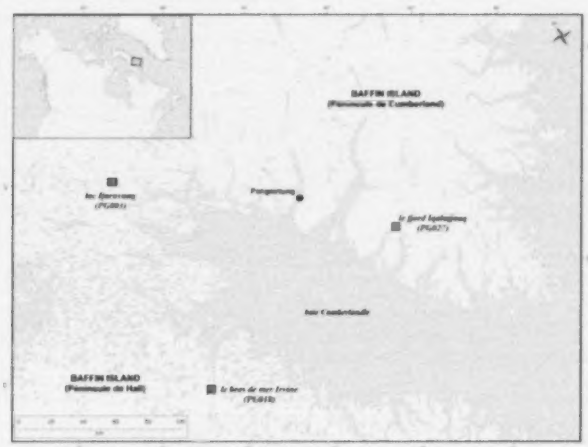

Figure 1. Carte de la baie Cumberland montrant les trois zones de pêche commerciale de l'omble chevalier : le lac Ijaruvung (PG003), le fjord Iqalujjuaq (PG027) et le bras de mer Irvine (PG018), indiqués par des étoiles.

Contexte :

*De tous les poissons d'eau douce, l'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) est celui qui vit le plus au nord. Il a une aire de répartition circumpolaire. L'espèce abonde dans l'Arctique canadien et constitue une ressource de subsistance importante pour les populations inuites locales et pour maintenir les modes de vie traditionnels des collectivités nordiques locales. De nombreux plans d'eau de la région de la baie Cumberland sont importants pour la récolte commerciale et de subsistance de l'espèce. Le lac Ijaruvung, le fjord Iqalujjuaq et le bras de mer Irvine ont été ouverts à la pêche commerciale en 1984-1985. Pêches et Océans Canada (MPO) recueille des données sur la récolte dans son système d'information sur la gestion des pêches et des captures (SIGPC) depuis 1984. Les données sur la pêche d'essai dans ces plans d'eau ont surtout été collectées à la fin des années 1970 et au début des années 1980. Les données dépendantes de la pêche (échantillonnage dans les usines) ont été recueillies au milieu des années 2000 et en 2012-2013. Plus récemment, le MPO a collecté des données biologiques indépendantes de la pêche et sur les prises et l'effort de 2010 à 2015 dans le fjord Iqalujjuaq et le bras de mer Irvine et de 2011 à 2015 dans le lac Ijaruvung. Ces pêches ont été évaluées pour la dernière fois sur une plus petite échelle en 1981-1982 (lac Ijaruvung) et en 1997 (fjord Iqalujjuaq). Le stock d'omble chevalier du bras de mer Irvine n'a jamais encore été évalué. Des évaluations du stock actualisées à l'aide de données contemporaines indépendantes de la pêche, y compris les renseignements récents sur les prises et l'effort, sont nécessaires pour pleinement comprendre les impacts de la pêche sur ces stocks. La Gestion des ressources (GR) du MPO a demandé au Secteur des sciences de lui fournir une mise à jour sur l'état du stock, l'abondance et les niveaux de prises durables pour chacun de ces*

Canada

plans d'eau exploités commercialement.

Une réunion du processus d'avis scientifique régional a eu lieu à Iqaluit, au Nunavut, les 14 et 15 février 2017 en vue d'évaluer l'état du stock d'omble chevalier et les niveaux de prises durables dans le lac Ijaruvung, le fjord Iqalujjuaq et le bras de mer Irvine. Des représentants des Secteurs des sciences et de la GR du MPO, de l'organisation de chasseurs et de trappeurs (OCT) de Pangnirtung, des gouvernements et conseils territoriaux, de l'université de Calgary, de l'université Memorial et des pêcheurs locaux ont pris part à la réunion. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

SOMMAIRE

- Le lac Ijaruvung (code de plan d'eau du MPO PG003), le fjord Iqalujjuaq (PG027) et le bras de mer Irvine (PG018) ont été ouverts à la pêche commerciale aux filets maillants de 140 mm en 1984-1985.
- Pêches et Océans Canada (MPO) collecte des données sur la récolte depuis 1985, des données sur la pêche d'essai (à la fin des années 1970 et au début des années 1980) et des données dépendantes de la pêche (échantillonnage dans les usines au milieu des années 2000 et en 2012-2013) dans ces plans d'eau.
- Le MPO a collecté des données biologiques indépendantes de la pêche et sur les prises et l'effort de 2010 à 2014 dans le fjord Iqalujjuaq et le bras de mer Irvine et de 2011 à 2015 dans le lac Ijaruvung.
- On constate une variation annuelle dans la longueur à la fourche, l'âge, le poids brut et les indices dérivés, mais sans dégager de tendances significatives dans les valeurs moyennes de ces paramètres.
- La mortalité par pêche semble nettement moins forte dans le bras de mer Irvine que dans les autres stocks.
- Trois modèles de population, l'équation des prises de Baranov, les prises-rendement maximal soutenu (RMS) et les prises moyennes corrigées selon l'épuisement (Depletion-Corrected Average Catch [DCAC]), ont été utilisés pour estimer l'abondance des populations, le RMS et évaluer l'état du stock.
- Pour le stock du bras de mer Irvine, l'équation des prises de Baranov a donné une estimation de la biomasse de 53 304 kg. Le maintien d'un taux d'exploitation de 5 % produit un niveau de prises de 2 665 kg par an, un chiffre supérieur au niveau de récolte moyen actuel, mais inférieur au quota en vigueur. Le modèle prises-rendement maximal soutenu a donné une limite du RMS de 2 733 kg, un résultat également proche des 5 %. Les pêcheurs n'ont pas relevé de problème ou de préoccupation avec ce stock. Les tissus des poissons sont sains et gras, ce qui indique aux résidents locaux que la population est saine. D'après le savoir traditionnel, il faut retirer les poissons des lacs pour les maintenir à un niveau stable.
- En ce qui concerne le lac Ijaruvung, l'équation des prises de Baranov a calculé que la biomasse courante du stock est de 25 732 kg. Un taux d'exploitation maintenu à 5 % donne un niveau de prises de 1 287 kg par an. Le niveau de 5 % calculé est légèrement supérieur au niveau de récolte moyen actuel, et un niveau de 10 % est plus élevé que la limite de quota. Le modèle prises-RMS produit une biomasse courante du stock de 29 916 kg et un RMS de 1 683 kg.

- En ce qui concerne le fjord Iqalujjuaq, l'équation des prises de Baranov a calculé que la biomasse courante du stock est de 35 214 kg. Le maintien d'un taux d'exploitation de 5 % produit un niveau de prises de 1 761 kg par an, un chiffre supérieur au niveau de récolte moyen actuel et au quota en vigueur. Le modèle prises-RMS produit une biomasse courante du stock de 40 879 kg et un RMS de 2 626 kg, qui comprend la pêche de subsistance. Les pêcheurs récoltent traditionnellement une quantité constante de poissons dans le lac pour répondre à leurs besoins essentiels.
- Dans le lac Ijaruvung et le bras de mer Irvine, le RMS estimé était inférieur aux quotas prescrits. Le RMS était proche du [illegible]x de récolte actuel dans le bras de mer Irvine, mais supérieur au niveau de prises moyen dans le lac Ijaruvung. Il était plus élevé que le quota établi pour le fjord Iqalujjuaq. Cependant, ces calculs du RMS comprenaient la pêche de subsistance, qui est importante par rapport aux deux autres plans d'eau évalués.
- Pour le calcul de la biomasse effectué à l'aide de l'équation des prises de Baranov, les quotas actuels étaient inférieurs à un taux d'exploitation de 10 %, alors que les pêches commerciales annuelles récentes étaient en dessous de 5 % de la biomasse courante du stock calculée.
- Les points de référence limites supérieurs et inférieurs (PRLS, PRLI) ont été calculés à l'aide des points de référence provisoires tirés de l'approche de précaution du Cadre pour la pêche durable du MPO (MPO 2009). Le PRLI de 0,4 BRMS et le PRLS de 0,8 BRMS ont été calculés à partir des résultats du modèle prises-RMS.
- Ces valeurs médianes du point de référence pour les stocks se situaient dans la zone saine, avec une fourchette de probabilité minime d'être dans la zone de prudence.
- Dans l'ensemble, les résultats des tendances dans les données sur la taille et l'âge, les indices des populations, les modèles quantitatifs et les observations des pêcheurs locaux permettent tous de penser que les stocks d'omble chevalier du lac Ijaruvung, du fjord Iqalujjuaq et du bras de mer Irvine se trouvent dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution et que les niveaux de prises actuels sont durables.

INTRODUCTION

De tous les poissons d'eau douce, l'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) est celui qui vit le plus au nord. Il a une aire de répartition circumpolaire. L'espèce abonde dans l'Arctique canadien et constitue une ressource de subsistance importante pour les populations inuites locales. Les pêches visent généralement les populations anadromes, qui présentent la valeur économique la plus élevée.

De nombreux plans d'eau de la région de la baie Cumberland sont importants pour la récolte commerciale et de subsistance de l'espèce. Le lac Ijaruvung, le fjord Iqalujjuaq et le bras de mer Irvine (figure 1) ont été ouverts à la pêche commerciale en 1984-1985. Pêches et Océans Canada recueille des données sur la récolte depuis 1984. Les données ont été compilées de la base de données du système d'information sur la gestion des pêches et des captures (SIGPC) du MPO, des bordereaux de récolte de l'usine de transformation du poisson de Pangnirtung, des données sur la pêche d'essai (essentiellement à la fin des années 1970 et au début des années 1980) et des données dépendantes de la pêche (échantillonnage à l'usine de transformation du poisson de Pangnirtung au milieu des années 2000 et en 2012-2013). Plus récemment, le MPO a collecté des données biologiques indépendantes de la pêche et sur les prises et l'effort de 2010 à 2015 dans le fjord Iqalujjuaq et le bras de mer Irvine et de 2011 à

2015 dans le lac Ijaruvung à l'aide de filets maillants à panneaux multiples. Ces pêches ont été évaluées pour la dernière fois sur une plus petite échelle en 1982 (lac Ijaruvung, McGowan 1985) et en 1997 (fjord Iqalujjuaq, Read 2000). Le stock d'omble chevalier du bras de mer Irvine n'a jamais encore été évalué. Des évaluations du stock actualisées à l'aide de données contemporaines indépendantes de la pêche, y compris les renseignements biologiques (âge, longueur, poids) et sur les prises et l'effort qui ont été collectés récemment, sont nécessaires pour pleinement comprendre les impacts de la pêche sur ces stocks.

La Gestion des ressources (GR) du MPO a demandé au Secteur des sciences de lui fournir une mise à jour sur l'état du stock, l'abondance et les niveaux de prises durables pour chacun de ces plans d'eau exploités commercialement.

Les pêches dans le lac Ijaruvung, le fjord Iqalujjuaq et le bras de mer Irvine

Le lac Ijaruvung, parfois également orthographié lac Iyaravung, se trouve à la tête du fjord de Clearwater et fait partie du réseau hydrographique de la rivière Ranger (66°43'N 67°46'O) à l'est du réseau de la rivière Ishuituq, dans le nord de la baie Cumberland (figure 1). Le lac Ijaruvung figurait à l'annexe V du *Règlement de pêche des Territoires du Nord-Ouest*, avec un quota annuel de 2 000 kg. Il est visé par une pêche commerciale hivernale au filet maillant, avec une restriction de maillage minimum de 140 mm (5,5 "), mais depuis 1996-1997 la pêche est devenue une pêche estivale. La pêche a commencé dans le lac Ijaruvung en 1978-1984 en tant que pêche d'essai ou exploratoire, avec des prises moyennes de 1 308 ± 38 poissons par an (Kristofferson et McGowan 1981, McGowan 1985). Le quota pour l'omble chevalier du lac Ijaruvung a été fixé à 450 kg en 1978 et à 2 000 kg depuis 1983-1984, mais il n'est atteint que depuis quelques années. Il n'existe pas d'enregistrement ou d'information indiquant si ce lac fait l'objet d'une pêche de subsistance.

Le fjord Iqalujjuaq (ou Ikalojuak) est situé dans la baie Cumberland, près de l'île Miliakdjuin, à 65.6674° N, 65.0805° O. Il se trouve à une soixantaine de kilomètres au sud-est de la ville de Pangnirtung (figure 1). La rivière Kuugajuaq se jette dans le fjord Iqalujjuaq. Une pêche d'essai a été pratiquée en mars 1981. La mortalité instantanée totale (Z) a été estimée à 0,60, soit un taux de survie annuel de 54 % (Kristofferson et McGowan 1981). Ce résultat montre que le stock fait l'objet d'une exploitation modérée. Pour éviter une exploitation forte, il a été recommandé que le quota ne dépasse pas 1 600 kg par an. À la lumière de ces recommandations, le quota commercial annuel a été fixé à 1 400 kg par an. Il s'agit d'une pêche au filet maillant avec une restriction de maillage minimum de 140 mm. Il n'existe pas d'enregistrement ou d'information sur des problèmes quelconques dans cette pêche. Les enregistrements des prises sont disponibles à partir de 1984-1985. Une autre pêche d'essai a été pratiquée en 1997 (Read 2000).

Le bras de mer Irvine (région de la rivière McKeand, ou Aukannilik) se trouve dans la baie Cumberland (65° 30' N, 68° 0' O, figure 1), à environ 120 km de la ville de Pangnirtung, de l'autre côté de la baie. La rivière McKeand se jette dans le bras de mer Irvine. Il n'existe pas d'enregistrement d'une pêche d'essai ou exploratoire, ni d'évaluation antérieure dans cette zone. La pêche commerciale a débuté en 1984-1985 avec un quota annuel de 4 500 kg. Elle est pratiquée à l'aide de filets maillants avec une restriction de maillage minimum de 140 mm.

ÉVALUATION

Récolte

La récolte totale dans le lac Ijaruvung depuis 1977-1978, toutes sources confondues et à l'exclusion de la pêche de subsistance (c.-à-d. échantillonnage de la pêche d'essai, échantillonnage indépendant de la pêche, pêche exploratoire et pêche commerciale), est de 39 127 kg en poids brut. Le niveau de prises moyen de 1985 à 2016 était de 1 151 ± 626 kg (figure 2). D'après les renseignements disponibles, la récolte ne dépasse généralement pas les limites des quotas, sauf en 2006-2007 et en 2010-2011. La pêche de subsistance est d'une centaine de poissons par année (Organisation de chasseurs et de trappeurs [OCT] de Pangnirtung, comm. pers.).

Les enregistrements de la pêche commerciale sont disponibles depuis 1984-1985 pour le fjord Iqalujjuaq. La pêche commerciale a été fermée quelques années (1986-1988, 1991 et 2001-2003) à la demande de la communauté. Elle a dépassé le quota certaines années (figure 3) et a atteint un pic aux alentours de 3 000 kg deux fois au milieu des années 2000. La récolte moyenne de 1985 à 2016 était légèrement supérieure au quota recommandé, à 1 450 ± 640 kg, avec un maximum de 3 046 kg en 2004-2005 (figure 3). Les prises commerciales moyennes de 2010 à 2015 étaient au même niveau moyen de 1 450 kg. De 2010 à 2015, 350 kg d'omble chevalier en moyenne ont été pêchés pendant l'échantillonnage indépendant de la pêche. La pêche de subsistance est d'environ 500 poissons par année (OCT de Pangnirtung, comm. pers.).

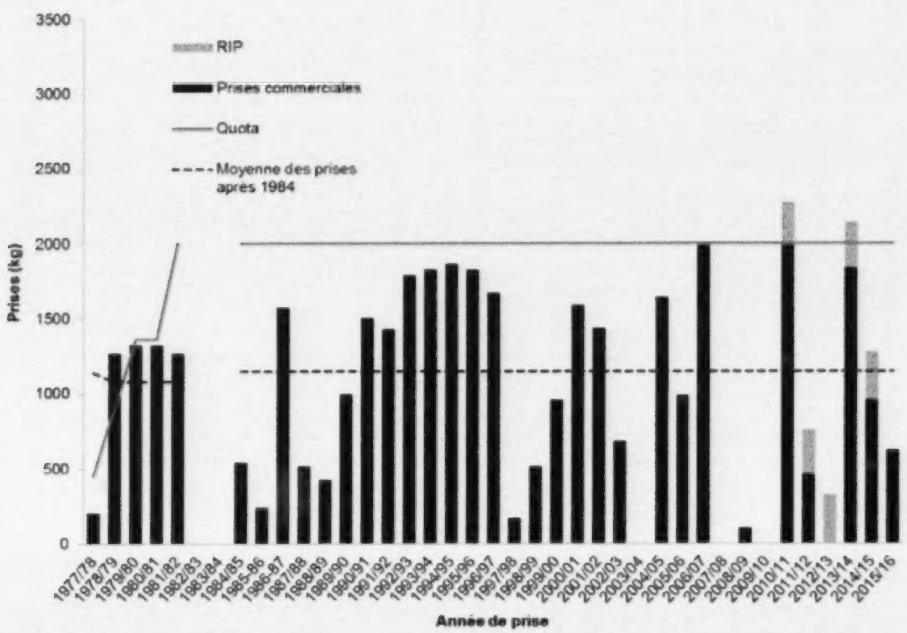

*Figure 2. Pêche commerciale d'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) dans le lac Ijaruvung, dans la baie Cumberland, depuis le début de la pêche d'essai en 1978. La récolte commerciale annuelle (barres noires), le niveau de quota (ligne rouge pleine) et la récolte commerciale moyenne (ligne pointillée) sont indiqués. Les données sur les prises du relevé indépendant de la pêche (RIP) sont représentées par la partie grise des barres.*

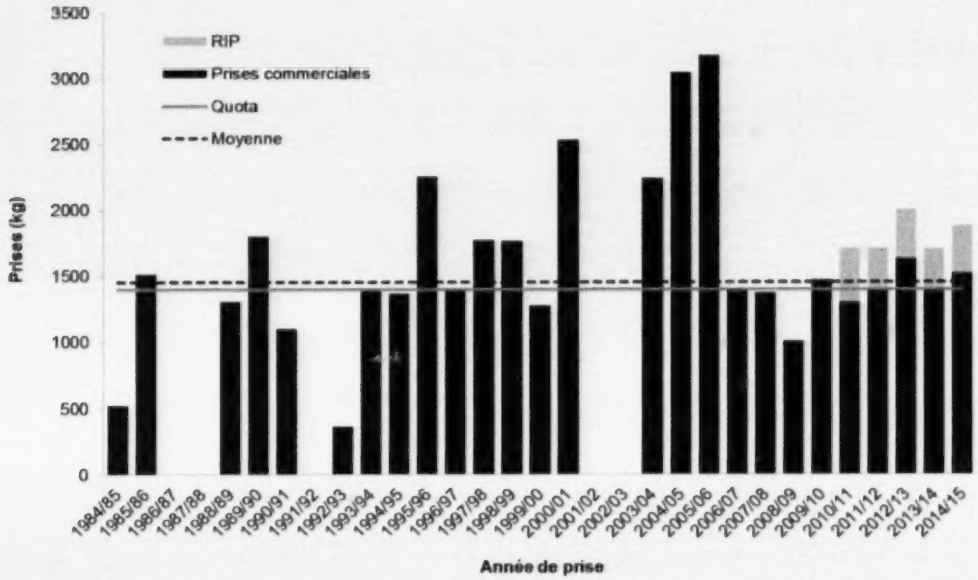

*Figure 3. Pêche commerciale d'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) dans le fiord Iqalujjuaq, dans la baie Cumberland, depuis le début de la pêche d'essai en 1984-85. La récolte commerciale annuelle (barres noires), le niveau de quota (ligne rouge pleine) et la récolte commerciale moyenne (ligne pointillée) sont indiqués. Les données sur les prises du relevé indépendant de la pêche (RIP) sont représentées par la partie grise des barres.*

Les enregistrements de la pêche commerciale sont disponibles depuis 1985-1986 pour le bras de mer Irvine. La récolte annuelle moyenne était de 2 392 kg (figure 4). Elle a dépassé le quota une seule fois (2001-2002), et ne s'est approchée du niveau du quota que quelques années. La récolte moyenne depuis 1984 (2 392 kg) est inférieure à la limite du quota. De 2010 à 2015, la récolte commerciale moyenne se situait autour de 2 000 kg. Cette baisse de la récolte semble liée à des facteurs économiques (OCT de Pangnirtung, comm. pers.). Cette zone est plus éloignée de la collectivité de Pangnirtung que les autres pêches, ce qui signifie qu'il est plus onéreux de s'y rendre pour pêcher le quota. En moyenne, 280 kg/an ont été pêchés de 2010 à 2014 pour l'échantillonnage indépendant de la pêche. Ce stock est également visé par une pêche de subsistance d'une centaine de poissons par an (OCT de Pangnirtung, comm. pers.).

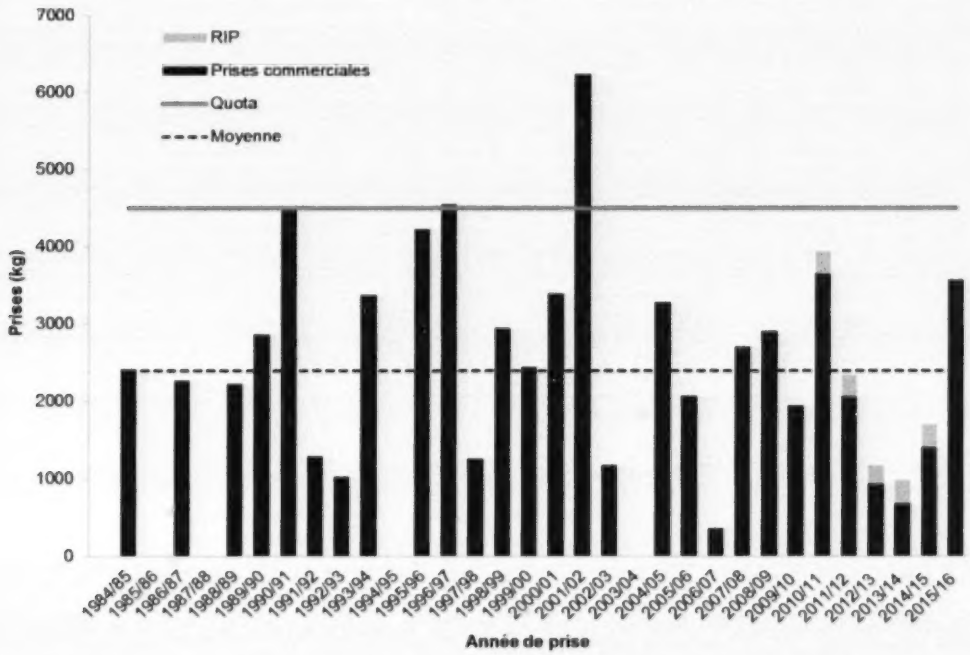

*Figure 4. Pêche commerciale d'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) dans le bras de mer Irvine, dans la baie Cumberland, depuis le début de la pêche d'essai en 1985-86. La récolte commerciale annuelle (barres noires), le niveau de quota (ligne rouge pleine) et la récolte commerciale moyenne (ligne pointillée) sont indiqués. Les données sur les prises du relevé indépendant de la pêche (RIP) sont représentées par la partie grise des barres.*

Collecte de données

Quatre types de données sont utilisés pour cette évaluation. Pour le lac Ijaruvung, on a utilisé les données de l'échantillonnage aléatoire effectué par d'autres organismes que le MPO ou de la pêche d'essai (mai 1978, février 1980 et 1981), l'échantillonnage à l'usine de transformation du poisson (2006, 2013), les données indépendantes de la pêche (mars 2011-2015) et les données de la pêche commerciale (1984-2016). Pour le fjord Iqalujjuaq, les données de la pêche d'essai ont été recueillies en mars 1983 et août 1997, celles de l'échantillonnage à l'usine de transformation du poisson en août 1997, 2006 et 2012, celles de l'échantillonnage indépendant de la pêche de 2011 à 2015 (février et mars) et celles de la pêche commerciale de 1984 à 2016. Pour le bras de mer Irvine, on a utilisé les données de l'échantillonnage à l'usine de transformation du poisson (2005, 2006, 2013), de l'échantillonnage indépendant de la pêche de 2010 à 2014 (août, septembre) et celles de la pêche commerciale de 1984 à 2016. L'échantillonnage à l'usine de transformation du poisson était limité à la longueur à la fourche ou à la longueur à la fourche et au poids moyen. Les données sur la récolte ont été compilées à partir de la base de données du SIGPC du MPO et des bordereaux de récolte de l'usine de transformation du poisson de Pangnirtung.

Prises par unité d'effort (CPUE)

Pour le lac Ijaruvung, on a utilisé les données sur l'effort tirées de la pêche d'essai (1978-1981) et du relevé indépendant de la pêche (2010-2015). Pour le fjord Iqalujjuaq et le bras de mer Irvine, les données sur l'effort des relevés indépendants de la pêche étaient disponibles. Il n'a pas été possible de déterminer les CPUE pour les données dépendantes de la pêche ou de l'échantillonnage à l'usine. La pêche d'essai a été effectuée dans le lac Ijaruvung à l'aide de filets de 100 m de long et d'un maillage de 140 mm. En 1978, les taux de prise étaient anormalement élevés et en 1980, exceptionnellement bas. Les CPUE ont été calculées à partir des données du relevé indépendant de la pêche des trois plans d'eau, pour la pêche pratiquée avec des filets maillants expérimentaux à panneaux multiples de 50 m de long et 1,8 m de profondeur; la séquence des panneaux était la suivante : 38 mm, 64 mm, 89 mm, 114 mm et 140 mm. Les CPUE ont été calculées sous la forme du nombre de poissons débarqués en 24 heures. Une certaine variabilité a été observée dans les CPUE entre les années (figure 5), mais aucune tendance constante ne s'est dégagée des données. Il est difficile de tirer des inférences biologiques des données sur les CPUE.

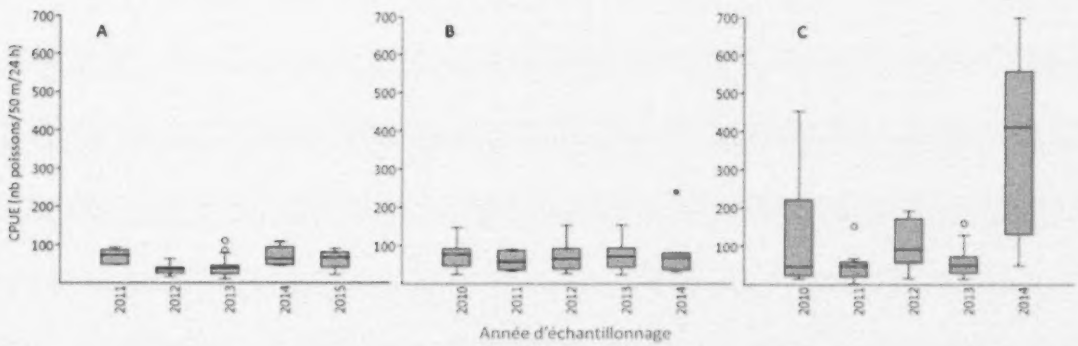

*Figure 5. Tracés en rectangle des prises par unité d'effort (CPUE) pour l'omble chevalier échantillonné à l'aide de filets maillants de 50 m à panneaux multiples pendant les relevés indépendants de la pêche réalisés avec des filets à panneaux multiples dans (A) le lac Ijaruvung, (B) le fjord Iqalujjuaq et (C) le bras de mer Irvine dans la baie Cumberland, au Nunavut. Les médianes, les quartiles et les extrêmes (○ valeurs ≥ 1,5 x et * valeurs ≥ 3 fois l'intervalle interquartile, respectivement) sont indiquées également. Remarque : les plages sur l'axe des y diffèrent entre les panneaux correspondant à la plage de variations de la CPUE dans chaque plan d'eau.*

Tendances des stocks dégagées des caractéristiques biologiques

L'état des stocks du lac Ijaruvung, du fjord Iqalujjuaq et du bras de mer Irvine a été inféré des tendances dégagées des caractéristiques biologiques recueillies dans le cadre des programmes de pêche d'essai, de relevés dépendants de la pêche (échantillonnage à l'usine de transformation du poisson) et de relevés indépendants de la pêche. Les analyses de la longueur à la fourche (mm), de l'âge, du poids brut (g) et de la condition (k) ont servi à évaluer les réactions de ces stocks à la pêche.

Longueur

La longueur moyenne à la fourche variait d'une année à l'autre et entre les sexes et les types de filets maillants (figure 6). La longueur moyenne à la fourche tirée de l'échantillonnage du filet commercial était plus grande que celle de l'échantillonnage au filet à panneaux multiples. Ce résultat était attendu et s'explique par la taille des maillages. Malgré une certaine variation annuelle de la longueur à la fourche, les barres d'erreur de toutes les années se chevauchent, ce qui montre qu'il n'y avait pas de tendance ou de changement de la longueur moyenne à la fourche dans le temps. Quelques différences annuelles ont été constatées dans la répartition de la fréquence de longueur, mais pas de tendance ou de changement dans le temps.

Âge

Dans les trois plans d'eau, l'âge moyen variait selon l'année d'échantillonnage et entre les sexes et le type de filet maillant utilisé. La structure selon l'âge a varié d'une année sur l'autre (figure 6). Dans le lac Ijaruvung, au début de la pêche, une tendance légèrement négative s'est dégagée dans l'âge moyen, mais aucune tendance significative dans les données sur l'âge moyen n'a été relevée ces dernières années (2011-2015). Dans le fjord Iqalujjuaq, les données de la pêche d'essai montrent que l'âge moyen a baissé pendant les premières années (1983-1997). Il faut cependant interpréter ces données avec prudence en raison de l'incertitude qui entoure la détermination de l'âge des poissons à cette époque et du fait qu'elle a été réalisée par différents évaluateurs. Aucune tendance ne s'est dégagée des données sur l'âge ces dernières années (2010-2014), mais la période pourrait être trop courte pour permettre de déceler des changements sensibles. Dans le bras de mer Irvine, l'âge moyen a varié considérablement entre les années, sans qu'une tendance dans ces données ne dénote une surexploitation, mais il se peut que la période soit trop courte pour permettre de déceler des changements sensibles. Les troncations dans les répartitions selon l'âge dans les pêches commerciales pourraient être un signe de surexploitation. Cependant, aucune troncation de l'âge n'a été observée et les données indépendantes de la pêche comprenaient les classes d'âge jeunes et plus âgées.

Poids et condition

Le poids brut variait d'une année à l'autre et entre les sexes et les types de filets maillants (figure 7). Des baisses à long terme du poids moyen peuvent indiquer une exploitation forte. Cette évaluation n'a pas permis de constater de baisse à long terme. Aucune tendance du poids brut moyen ne s'est dégagée des données indépendantes de la pêche. Le coefficient de condition sert d'indice de la santé et du bien-être des poissons. Il peut être influencé par plusieurs facteurs, comme le stress, le sexe, la saison, la disponibilité de nourriture et les paramètres de qualité de l'eau. Une variabilité a été constatée entre les années et entre les types de filets et les saisons d'échantillonnage pour tous les emplacements. Le coefficient de condition était plus élevé pour les poissons échantillonnés l'été, car ils étaient bien nourris, ayant passé l'été à se nourrir en mer, par rapport à ceux échantillonnés à la fin de l'hiver. Aucune tendance générale ne s'est cependant dégagée dans le coefficient de condition pour tous les emplacements entre les années. La relation taille-poids a beaucoup servi, en ichtyobiologie, à différentes fins, comme les comparaisons entre populations et à l'intérieur d'une population et les évaluations de l'indice de bien-être des populations de poissons. Ces dernières années (2010-2015), les poissons ont affiché une croissance allométrique positive, ce qui signifie qu'ils sont plus longs et plus gras en même temps, dans les trois plans d'eau. Cependant, les premières années de l'échantillonnage (échantillonnage d'essai) dans le lac

Ijaruvung et le fjord Iqalujjuaq, les poissons avaient une croissance allométrique négative, c'est-à-dire qu'ils étaient plus longs, mais sans devenir plus gras en même temps. L'analyse la plus récente et la plus complète fondée sur une fourchette plus grande de poids et de longueurs a montré que le poids des stocks d'omble chevalier augmente légèrement avec la longueur à la fourche.

Mortalité

Les taux de mortalité instantanée (Z) calculés selon la méthode de Chapman et Robson ont utilisé les données de la pêche d'essai (maille de filet de 140 mm) et les données indépendantes de la pêche (panneaux multiples). Ils allaient de Z=0,29 (2011, 2013, 2014) à Z=0,53 (1980) dans le lac Ijaruvung, de Z=0,63 (1983) à Z=0,27 (2010) dans le fjord Iqalujjuaq et de Z=0,19 (2012) à Z=0,24 (2010) dans le bras de mer Irvine (tableau 1). Les taux de mortalité instantanée calculés à l'aide des données indépendantes de la pêche étaient inférieurs à ceux obtenus avec les données dépendantes de la pêche ou les données de la pêche d'essai. Ces données n'ont pas permis de dégager de tendance dans la mortalité ou la survie. Dans l'ensemble, la survie annuelle était meilleure (~80 %) dans le bras de mer Irvine que dans les deux autres plans d'eau (~72 %).

Tableau 1. Mortalité instantanée (z) selon la méthode de Robson-Chapman et taux de survie (S) pour l'omble chevalier dans le lac Ijaruvung, le fjord Iqalujjuaq et le bras de mer Irvine, à partir des données des pêches d'essai, de l'échantillonnage dépendant de la pêche (1978-1997) et de l'échantillonnage indépendant de la pêche (2010-2015).

Année de prise	Lac Ijaruvung		Fjord Iqualujjuaq		Bras de mer Irvine	
	Mortalité instantanée (Z)	Taux de survie (S)	Mortalité instantanée (Z)	Taux de survie (S)	Mortalité instantanée (Z)	Taux de survie (S)
1978	0,46	62,99 %	-	-	-	-
1980	0,53	58,41 %	-	-	-	-
1981	0,34	69,79 %	-	-	-	-
1983	-	-	0,63	53,25 %	-	-
1997	-	-	0,55	57,69 %	-	-
2010	-	-	0,27	76,66 %	0,24	78,32 %
2011	0,29	74,50 %	0,34	71,17 %	0,22	80,03 %
2012	0,35	70,83 %	0,38	67,83 %	0,19	82,78 %
2013	0,29	74,56 %	0,32	72,61 %	0,21	81,01 %
2014	0,29	74,63 %	0,33	71,60 %	0,22	80,24 %
2015	0,43	64,34 %	-	-	0,22	80,62 %
5 ans mis en commun	0,32	72,93 %	0,33	72,92 %	0,24	78,32 %

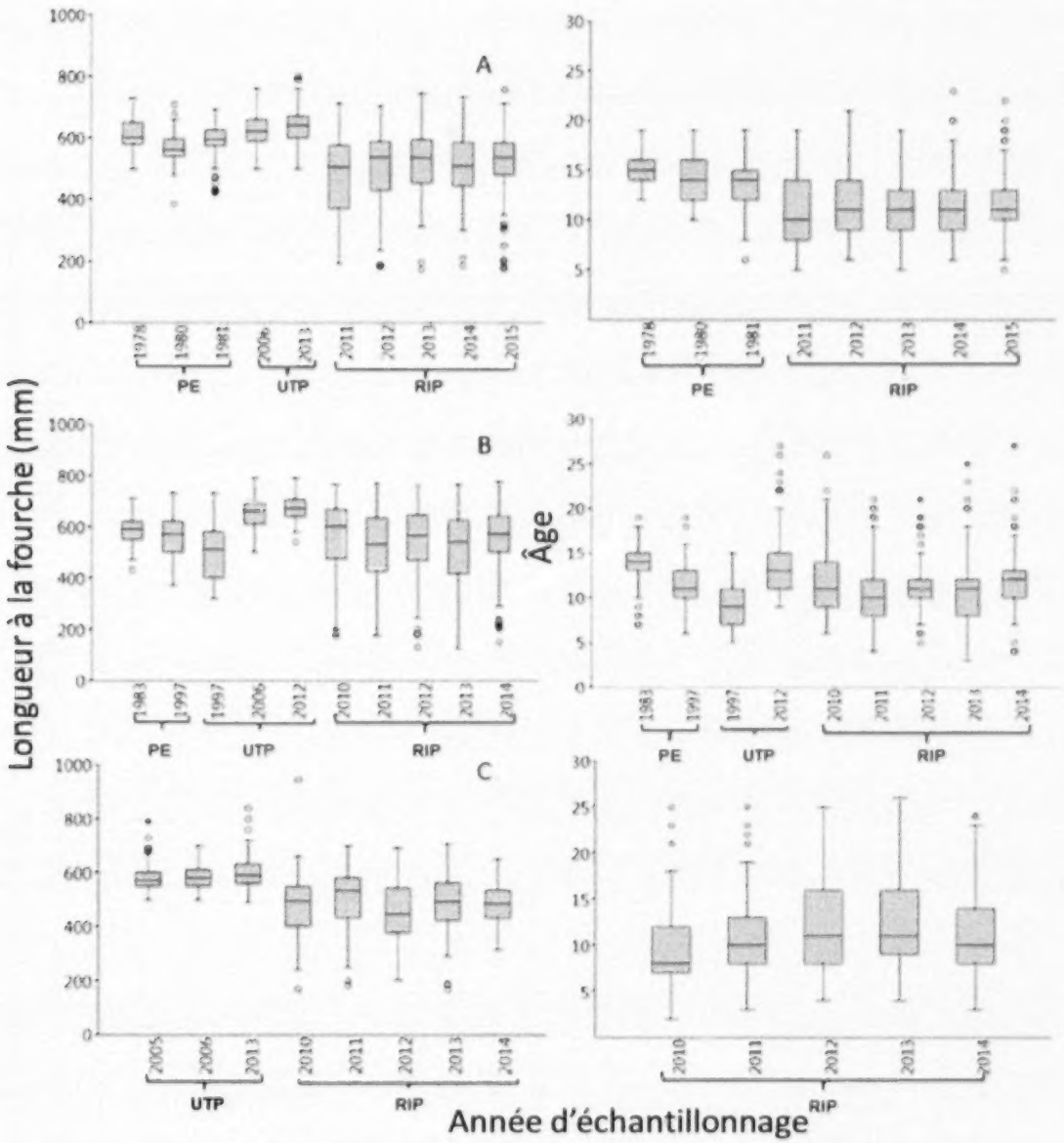

*Figure 6. Tracés en rectangle de la longueur à la fourche (mm) (panneau de gauche) et de l'âge (panneau de droite) pour l'omble chevalier échantillonné à partir de la pêche d'essai (PE) à l'aide de filets maillants commerciaux, de l'usine de transformation du poisson (UTP) à l'aide de filets maillants commerciaux et du relevé indépendant de la pêche (RIP) à l'aide de filets maillants de 50 m à panneaux multiples dans (A) le lac Ijaruvung, (B) le fjord Iqalujjuaq et (C) le bras de mer Irvine dans la baie Cumberland, au Nunavut. Les médianes, les quartiles et les extrêmes (○ valeurs ≥ 1,5 x et * valeurs ≥ 3 fois l'intervalle interquartile, respectivement) sont indiquées également.*

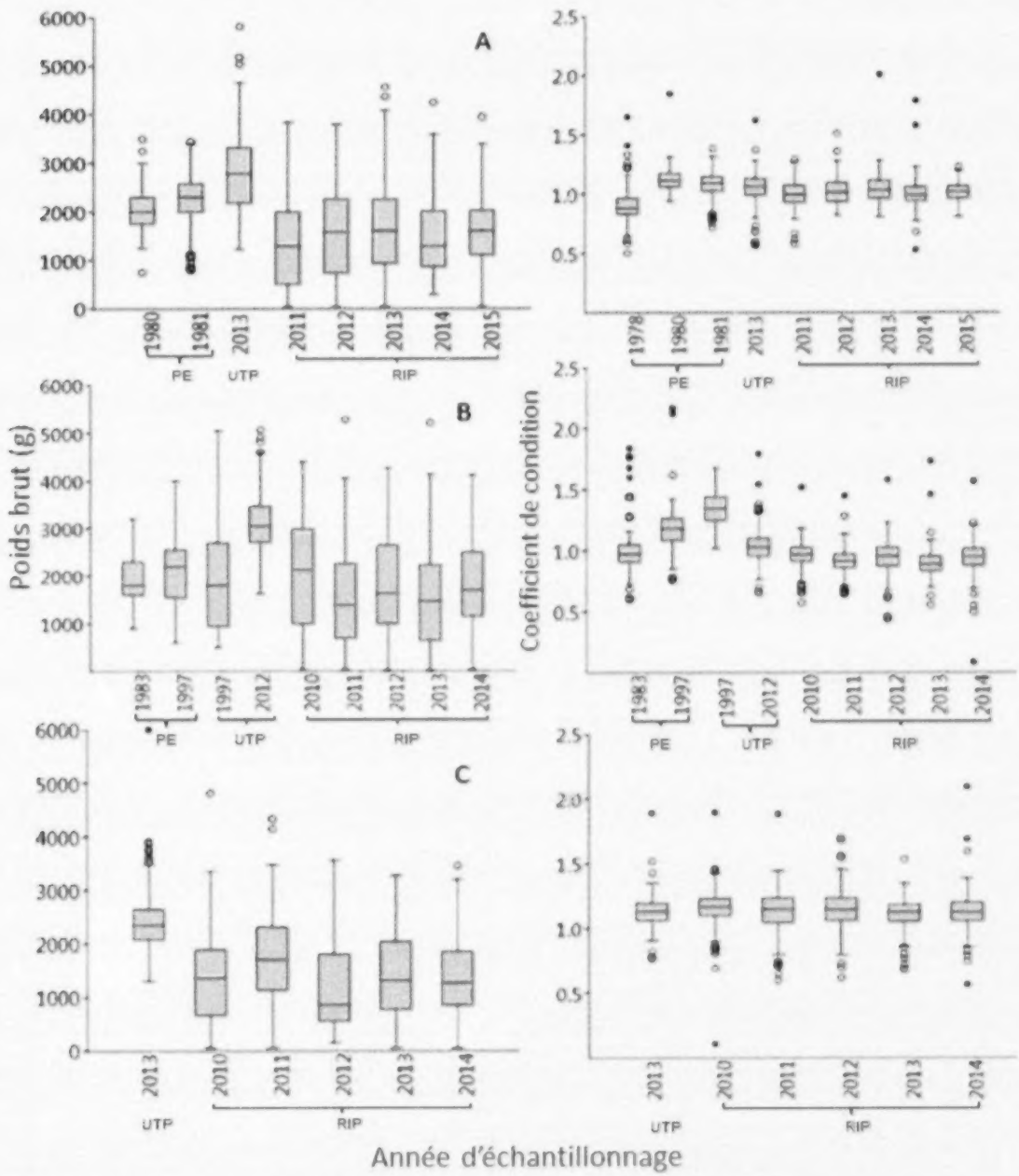

*Figure 7. Tracés en rectangle du poids brut (g) (panneaux de gauche) et du coefficient de condition (panneaux de droite) pour l'omble chevalier échantillonné à partir de la pêche d'essai (PE) à l'aide de filets maillants commerciaux, de l'usine de transformation du poisson (UTP) à l'aide de filets maillants commerciaux et du relevé indépendant de la pêche (RIP) à l'aide de filets maillants de 50 m à panneaux multiples dans (A) le lac Ijaruvung, (B) le fjord Iqalujjuaq et (C) le bras de mer Irvine dans la baie Cumberland, au Nunavut. Les médianes, les quartiles et les extrêmes (○ valeurs ≥ 1,5 x et * valeurs ≥ 3 fois l'intervalle interquartile, respectivement) sont indiquées également.*

Modélisation quantitative

En l'absence d'une série chronologique plus longue de données, il est difficile d'exécuter des modèles d'abondance courants (modèles des prises selon l'âge ou de production excédentaire par exemple). Nous avons par conséquent appliqué l'équation des prises de Baranov (Ricker 1975; Liu et Heino 2014) et les modèles de prises-RMS (Martel et Froese 2013) pour estimer l'abondance (tableaux 2 et 3). L'information sur la récolte des pêches commerciales, les données indépendantes de la pêche et les renseignements approximatifs sur la pêche de subsistance ont été utilisés pour la modélisation quantitative.

En ce qui concerne le lac Ijaruvung, l'équation des prises de Baranov a calculé que la biomasse courante médiane du stock est de 25 732 kg environ. Un taux d'exploitation cible de 5 % donnerait un niveau de prises de 1 287 kg par an. Le modèle prises-RMS produit une biomasse courante médiane du stock de 29 916 kg et un RMS de 1 651 kg.

En ce qui concerne le fjord Iqalujjuaq, l'équation des prises de Baranov a calculé que la biomasse courante médiane du stock est de 35 214 kg environ. Un taux d'exploitation cible de 5 % correspondrait à un niveau de prises de 1 761 kg par an. Le modèle prises-RMS produit une biomasse courante médiane du stock de 40 879 kg environ et un RMS aux alentours de 2 626 kg.

En ce qui concerne le bras de mer Irvine, l'équation des prises de Baranov a calculé que la biomasse courante médiane du stock est de 53 304 kg environ. Un taux d'exploitation cible de 5 % donnerait un niveau de prises de 2 665 kg par an. Le modèle prises-RMS produit une biomasse courante médiane du stock de 53 361 kg environ et un RMS de 2 703 kg.

Selon Kristofferson *et al.* (1991), des taux de récolte de 5-10 % sont durables dans les pêches à l'omble chevalier. Johnson (1980) a estimé qu'un taux d'exploitation de 11 % pourrait être excessif et entraînerait probablement un déclin de la population dans une population du Haut-Arctique. Il convient de noter qu'il n'existe pas d'estimation de la résilience au niveau de prises des stocks d'omble chevalier dans l'île de Baffin; des recherches sont nécessaires dans ce domaine.

Tableau 2. Résultats des simulations des populations d'omble chevalier du lac Ijaruvung, du fjord Iqalujjuaq et du bras de mer Irvine. L'abondance et la biomasse (kg) ont été calculées à l'aide d'un modèle fondé sur l'équation des prises de Baranov.

	Lac Ijaruvung			Fjord Iqualujjuaq			Bras de mer Irvine		
	Médiane	5 %	95 %	Médiane	5 %	95 %	Médiane	5 %	95 %
Abondance	10 931	8 028	17 110	15 211	10 439	28 511	21 972	13 764	48 487
Biomasse (kg)	25 732	18 898	40 277	35 214	24 166	66 002	53 304	33 391	117 629
5 %	1 287	945	2 014	1 761	1 208	3 300	2 665	1 670	5 881
10 %	2 573	1 890	4 028	3 521	2 417	6 600	5 330	3 339	11 763

Tableau 3. Paramètres et résultats du modèle prises-RMS.

	Lac Ijaruvung				Fjord Iqualujjuaq				Bras de mer Irvine			
	Moyenne	ÉT	Médiane	Moyenne géométrique	Moyenne	ÉT	Médiane	Moyenne géométrique	Moyenne	ÉT	Médiane	Moyenne géométrique
k	61 059	32 557	58 845	51 117	86 233	45 556	78 495	74 313	116 583	71 701	100 331	98 306
r	0,158	0,109	0,113	0,130	0,167	0,112	0,126	0,137	0,128	0,085	0,1	0,108
m	0,15	0,02	0,15	0,15	0,15	0,02	0,15	0,15	0,171	0,028	0,172	0,169
RMS	1 683	307	1 651	1 656	2 592	514	2 626	2 538	2 733	688	2 703	2 653
B-RMS	30 530	16 278	29 422	25 559	43 116	22 777	39 248	37 156	58 291	35 850	50 165	49 153
F-RMS	0,08	0,05	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,07	0,064	0,043	0,05	0,054
U-RMS	0,07	0,05	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06	0,06	0,056	0,036	0,045	0,048
B_{2016}	33 552	19 525	29 916	27 632	49 280	30 319	40 879	40 613	67 339	50 617	53 361	52 692
B_{2016}/B_{RMS}	1,11	0,22	1,15	1,08	1,12	0,22	1,17	1,09	1,099	0,225	1,157	1,072

Point de référence

Le Cadre décisionnel des pêches de Pêches et Océans Canada, qui intègre l'approche de précaution (MPO 2009), exige que l'état du stock soit caractérisé à l'aide des meilleurs points de référence disponibles. L'approche de prédilection est toujours de fonder les points de référence et les règles sur les prises sur la meilleure information disponible. Cependant, lorsque l'information disponible n'est pas suffisante pour calculer un point de référence et des règles sur les prises prudentes pour un stock donné, il est possible d'utiliser un point de référence limite (PRL) provisoire de 0,4 B_{RMS} et un point de référence supérieur (PRS) du stock de 0,8 B_{RMS}. Ces points de référence par défaut ont été calculés à partir des examens de nombreux stocks de poissons différents et sont conformes aux pratiques et normes internationales. B_{RMS} est la biomasse d'équilibre à long terme estimée lorsque le stock est visé par la pêche au taux d'exploitation qui donne le rendement maximal soutenu (RMS). On considère que les stocks sont dans la zone « critique » lorsque B_t < PRL, dans la zone « de prudence » quand PRL < B_t < PRS et dans la zone « saine » quand B_t > PRS. Les points de référence retenus pour la présente évaluation sont les suivants : PRL = 0,4 B_{RMS} et PRS = 0,8 B_{RMS}. La figure 8 illustre l'état actuel de chaque stock par rapport aux points de référence limite et supérieur du stock provisoire (MPO 2009). On estime qu'au début de 2016, les stocks se situent au-dessus des points de référence supérieurs des stocks, dans la zone saine. L'évaluation conclut que le stock d'omble chevalier du lac Ijaruvung se trouve actuellement dans la zone saine, avec une probabilité de 12 % d'être dans la zone de prudence. Le stock du fjord Iqalujjuaq est aussi dans la zone saine, avec une probabilité de 11 % de se trouver dans la zone de prudence. De même, le stock du bras de mer Irvine se situe dans la zone saine, avec une probabilité de 14 % de se trouver dans la zone de prudence.

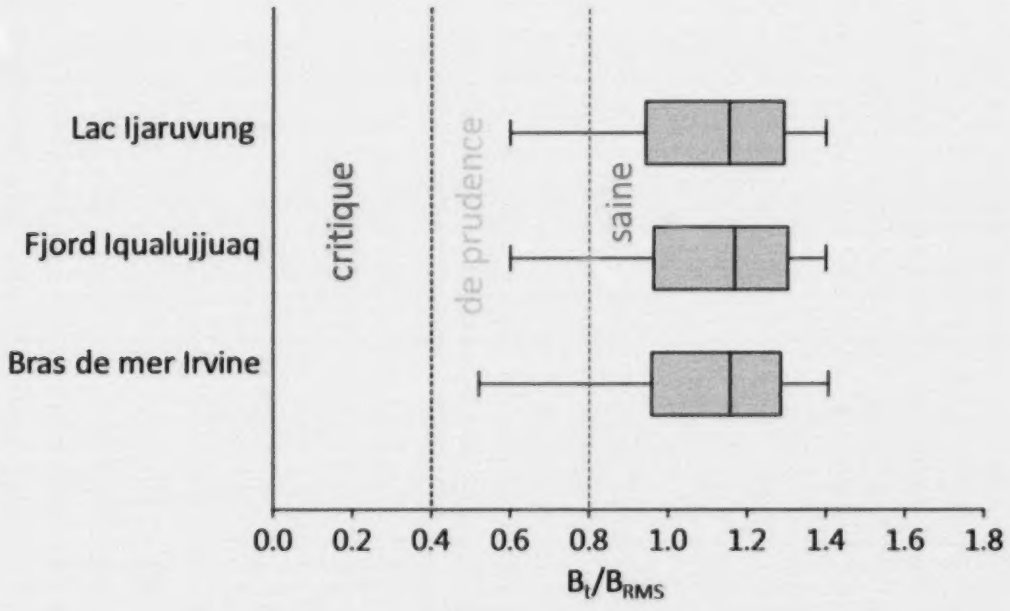

Figure 8. État actuel des trois stocks commerciaux d'omble chevalier de la baie Cumberland par rapport aux points de référence provisoires de 0,4 B_{RMS} et de 0,8 B_{RMS} établis selon l'approche de précaution du MPO. La valeur de B_t/B_{RMS} est fondée sur les données de 2016. Les tracés en rectangle illustrent les percentiles à 25, 50 et 75, ainsi que les valeurs minimales et maximales des résultats des simulations de Monte-Carlo.

Sources d'incertitude

- Les données sur la récolte ne sont pas complètes sans celles sur la pêche de subsistance. Nous avons des indications de la pratique d'une pêche de subsistance dans ces plans d'eau; ces estimations ont été incluses dans la récolte totale de chaque stock.
- Aucune estimation directe de l'abondance n'est disponible. Seules cinq années de données sur les CPUE sont disponibles comme estimation indirecte de l'abondance. Les données sur les CPUE n'ont pas été utilisées dans l'exercice de modélisation actuel.
- Nos estimations de la mortalité naturelle sont entourées d'un degré élevé d'incertitude; nous ne connaissons pas la mortalité des âges jeunes.
- Il est supposé que les trois stocks fonctionnent comme des populations distinctes. Il se peut cependant que ces populations se mélangent dans une certaine mesure.
- Il est difficile d'estimer les paramètres de croissance en raison du petit nombre des classes d'âge plus âgées dans les échantillons. Il manque aussi les âges avant quatre ans.
- La classification des stades de la maturité chez les poissons est extrêmement subjective; l'erreur humaine est très possible. Il est difficile d'évaluer l'état de maturité des poissons échantillonnés l'hiver. Ces facteurs se répercutent sur les estimations de l'âge à la maturité, la proportion d'individus matures et la biomasse du stock reproducteur.
- Tous les paramètres d'entrée utilisés dans ces modèles, la mortalité naturelle, la capacité biotique K, le taux d'accroissement intrinsèque r et le niveau d'épuisement sont également accompagnés d'une incertitude. Certains de ces intrants (comme la mortalité totale) et les données sur les prises proviennent des valeurs mesurées directement. Le taux d'accroissement intrinsèque a été estimé à partir d'hypothèses biologiques raisonnables pour l'omble chevalier. La capacité biotique et le niveau d'épuisement reposent sur les prises minimales et maximales.
- Les modèles peuvent avoir des biais inhérents en raison de leurs hypothèses sous-jacentes. Ces effets pourraient influencer la sortie et doivent être étudiés dans le contexte de l'omble chevalier.

Recherches futures

- Quantifier la production d'œufs par femelle et la fécondité durant toute la vie pour chaque plan d'eau/stock.
- Quantifier les taux de mortalité naturelle des âges jeunes de l'omble chevalier.
- Évaluer le moment, l'âge et la fréquence de la migration de l'omble chevalier.
- Mettre en œuvre un programme pour présenter les données sur les prises et l'effort des pêches commerciales.
- À l'avenir, la surveillance indépendante de la pêche devrait disposer de davantage de traits par an sur plus longtemps afin d'accroître la taille de l'échantillon.
- Il faudrait collecter des données environnementales détaillées pendant l'échantillonnage des poissons.
- Réaliser une étude par marquage afin d'estimer l'effectif de la population et le taux de récolte à l'aide de méthodes de marquage-recapture.
- Essayer un autre modèle de croissance que celui de Von Bertalanffy pour ajuster la croissance.

- Réaliser une étude de la pression exercée par la pêche afin d'étudier les taux de récolte potentiels (résilience à la pression de la pêche) pour l'omble chevalier de l'île de Baffin.
- Autres études sur l'incertitude, la sensibilité et les biais associés aux modèles quantitatifs utilisés pour les évaluations des stocks.

CONCLUSIONS ET AVIS

- Aucune tendance claire ne se dégage des données biologiques et sur les prises et l'effort pour indiquer que les stocks d'omble chevalier de ces trois plans d'eau sont actuellement surexploités.
- Les stocks d'omble chevalier du lac Ijaruvung, du fjord Iqalujjuaq et du bras de mer Irvine semblent durables et se trouver dans la zone saine, avec des probabilités de moins de 15 % d'être dans la zone de prudence du Cadre de l'approche de précaution.
- En ce qui concerne le lac Ijaruvung et le fjord Iqalujjuaq, les récoltes commerciales et quotas actuels sont appropriés pour atteindre le taux d'exploitation cible de chaque stock. Dans le cas du bras de mer Irvine, le quota annuel actuel de 4 500 kg dépasse le taux d'exploitation cible. La réduction de ce quota de 4 500 kg à 3 000 kg permettrait de respecter le taux d'exploitation cible de 5 % et le niveau de prises moyen actuel (2 000 kg).
- Il faut recourir à des relevés locaux et au savoir traditionnel pour déterminer le niveau correct de la pêche de subsistance pour chaque plan d'eau.
- Il faudrait mettre en œuvre un programme pour présenter les données sur les prises et l'effort des pêches commerciales.
- Il faut poursuivre la surveillance de cette pêche dans le cadre d'un programme d'échantillonnage à l'usine de transformation du poisson avec l'aide de la population locale.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique est tiré de la réunion du 14 au 15 février 2017 – État du stock et niveaux de prises durables pour l'omble chevalier du lac Ijaruvung, du fjord Iqalujjuaq et du bras de mer Irvine, dans la baie Cumberland (Nunavut). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

Johnson, L. 1980. The Arctic charr, Salvelinus alpinus. *In* Charrs: Salmonid Fishes of the Genus Salvelinus. Edited by E.K. Balon. Dr. Junk Publishers, The Hague. 15–98 p.

Kristofferson, A.H., Sopuck, R.D., and McGowan, D.K.1991. Commercial fishing potential for searun arctic charr, Koukdjuak River and Nettilling Lake, Northwest Territories. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2120: v + 48 p.

Kristofferson, A.H., and McGowan. D.K. 1981. Data on Arctic Charr, Salvelinus alpinus (Linnaeus), collected from Test Fisheries, in the Baffin Region, Northwest Territories, 1975-1979. Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 255: vi + 43 p.

Liu, X., and Heino, M. 2014. Overlooked biological and economic implications of within-season fishery dynamics. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 71: 181–188.

Martell, S., and Froese, R. 2013. A simple method for estimating MSY from catch and resilience. Fish Fish. 14: 504–514.

McGowan, D. K. 1985. Data from Test Fisheries Conducted in the Baffin and Central Arctic Regions, Northwest Territories, 1980-1984. Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 531: v + 68 p.

MPO. 2009. Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution. Avril 2009. MPO, Ottawa, ON.

Read, C.J. 2000. Information from Arctic charr fisheries in the Baffin Region, Nunavut, 1995 to 1999. Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 1067: x + 176 p.

Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Fish. Res. Board Can. Bull. 191: v + 382 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Centre et de l'Arctique
Pêches et Océans Canada
501 University Crescent
Winnipeg (Manitoba) R3T 2N6

Téléphone : 204-983-5232
Courriel : xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2018. État du Stock et Niveaux de Prises Durables pour L'omble Chevalier du Lac Ljaruvung, du Fjord Iqalujjuaq et du Bras de Mer Irvine, dans La Baie Cumberland, au Nunavut. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/021.

Also available in English:

DFO. 2018. Stock Status and Sustainable Harvest Levels for Arctic Char in Ijaruvung Lake, Iqalujjuaq Fiord and Irvine Inlet, Cumberland Sound, Nunavut. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2018/021.